

# Circuitos Lógicos - EEL280

## 2011/1

### Terceira Lista de Exercícios

ATENÇÃO! Para ajudar no treinamento para as provas faça as listas com capricho, respondendo às perguntas por completo.

**Questão 1:** Para cada uma das funções booleanas abaixo: (i) construa o circuito que implementa a função utilizando apenas portas lógicas primitivas; (ii) simplifique a expressão; (iii) construa o circuito que implementa a expressão simplificada (usando apenas portas lógicas primitivas); (iv) determine a redução no número de portas lógicas e na profundidade do circuito.

1.  $F = (AB(C + D))' + (AB + C')'$
2.  $F = ((A + B)'(C + D))'(A + C')$
3.  $F = (A + B)(B' + C)(B + C')(A' + B)(B' + C')$

**Questão 2:** Para cada um dos circuitos apresentados na figura 1: (i) determina a expressão booleana que o circuito implementa; (ii) simplifique a expressão; (iii) construa o circuito que implementa a expressão simplificada (usando apenas portas lógicas primitivas); (iv) determine a redução no número de portas lógicas e na profundidade do circuito.

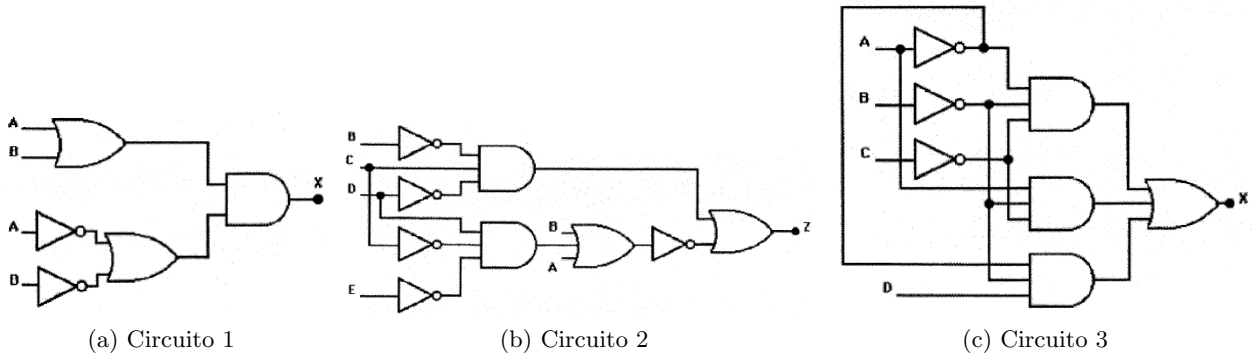


Figura 1: Exemplo de circuitos digitais.

**Questão 3:** Determine as tabelas verdades para os seguintes casos:

1. Circuito 1, ilustrado na figura 1a. Dica: você não precisa usar o circuito!
2. Circuito 3, ilustrado na figura 1c. Dica: você não precisa usar o circuito!
3. Da expressão booleana  $F = ((A + B)'(C + D))'(A + C') + (B + C)$ . Dica: simplifique e coloque na forma SOP.

**Questão 4:** Prove as duas leis de DeMorgan para o caso de três variáveis. Ou seja, você deve demonstrar que as seguintes afirmações são verdadeiras:

1.  $(A + B + C)' = A'B'C'$
2.  $(ABC)' = A' + B' + C'$

**Questão 5:** Implemente o circuito que implementa a funcionalidade descrita na tabela verdade ilustrada na figura 2. Dica: use o poder da negação!

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Figura 2: Exemplo de uma tabela verdade.

**Questão 6:** Considere o problema de acionar um alerta sonoro de um carro para avisar ao motorista que alguma situação indesejada está ocorrendo. Muitos carros modernos resolvem este problema com circuitos digitais e agora você vai projetar uma versão simplificada deste circuito. Considere que chega ao circuito sinais digitais indicando as seguintes condições:

- Porta do carro aberta ou fechada.
- Farol do carro ligado ou desligado.
- Motor do carro ligado ou desligado.
- Sinto de segurança acionado ou não.

O alarme sonoro do carro deve ser acionado enquanto alguma das seguintes condições for verdadeira:

- Quando o motor do carro estiver desligado e o farol do carro ligado.
- Quando a porta do carro estiver aberta e o motor do carro ligado.
- Quando o motor do carro estiver ligado e sinto de segurança não acionado.

Projete o circuito para controlar o alerta sonoro do carro. Realize todos os passos necessários para entregar o circuito mais simples possível (mostre seu trabalho).